

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TAKANOSU, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: January 6, 2004
Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE PANEL AND METHOD
FOR MANUFACTURING THE SAME
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

January 6, 2004

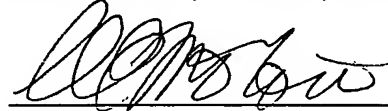
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application Nos. 2003-003132, filed January 9, 2003, and 2003-313714, filed September 5, 2003

A certified copy of each said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Gregory E. Montone
Registration No. 28,141

GEM/alb
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 9 日
Date of Application:

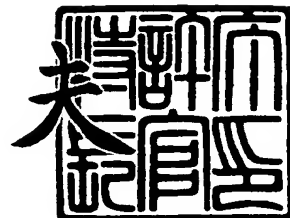
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 3 1 3 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 3 1 3 2]

出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s): 株式会社 日立ディスプレイズ

2 0 0 3 年 1 1 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 5 2 7 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 340201400

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/10

G09B 9/30

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所 生産技術研究所内

【氏名】 鷹栖 慶治

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプ
レイズ内

【氏名】 松崎 永二

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 502356528

【氏名又は名称】 株式会社日立ディスプレイズ

【代理人】

【識別番号】 100093506

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野寺 洋二

【電話番号】 03-5541-8100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法および有機ELパネル

【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクティブ素子で駆動される第1の電極層が画素毎に複数形成され、前記画素毎に前記第1の電極層を露呈する矩形開口を有して前記第1の電極層上に形成された絶縁層を具備した透明基板と、前記開口における前記第1の電極上に前記複数の画素毎に順次積層形成された正孔輸送層および正孔注入層と、前記正孔注入層の上層に画素毎に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上層に順次積層形成された電子注入層および電子輸送層と、前記複数の画素の前記電子輸送層を共通に覆って形成された第2の電極層とを有する有機ELパネルの製造方法であって、

前記有機発光層、有機発光層、電子注入層および電子輸送層の少なくとも一つは、前記透明基板の前記絶縁層と密着した多層メタルマスクを介して蒸着材料を蒸着することで形成され、

前記多層メタルマスクが、前記透明基板側の金属層の材質と前記蒸着材料の供給源側の金属層の材質とで異なり、前記透明基板側の層以外の少なくとも一つの金属層が磁性材の厚板で構成され、前記透明基板側の金属層の開口面積が前記蒸着材料の供給源側の金属層の開口面積と等しいか、あるいは小さいことを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項2】

前記多層メタルマスクは、その前記蒸着材料の供給源側の金属層の開口部の内壁が30度以上85度以下の傾斜角度を有して当該蒸着材料の供給源側に漏斗状に開放していることを特徴とする請求項1に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項3】

前記多層メタルマスクは、その前記透明基板側の金属層の厚さが前記蒸着材料の供給源側の金属層の厚さより薄いことを特徴とする請求項1に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項4】

前記多層メタルマスクは、その前記透明基板側の金属層の開口が前記画素一つひとつに対応した縦寸法及び横寸法を有し、前記蒸着材料の供給源側の金属層の開口部が複数個の画素を共通に含む縦寸法を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の有機 EL パネルの製造方法。

【請求項 5】

アクティブ素子で駆動される第 1 の電極層が画素毎に複数形成され、前記画素毎に前記第 1 の電極層を露呈する矩形開口を有して前記第 1 の電極層上に形成された絶縁層を具備した透明基板と、

前記開口における前記第 1 の電極上に前記複数の画素毎に順次積層形成された正孔輸送層および正孔注入層と、

前記正孔注入層の上層に画素毎に形成された有機発光層と、

前記有機発光層の上層に順次積層形成された電子注入層および電子輸送層と、

前記複数の画素の前記電子輸送層を共通に覆って形成された第 2 の電極層とを有し、

前記矩形開口の短辺が 1.4 マイクロメートル以下、長辺が 4.2 マイクロメートル以下であることを特徴とする有機 EL パネル。

【請求項 6】

前記矩形開口に形成される画素のピッチが当該矩形開口の長辺側で 6.9 マイクロメートル以下、短辺側で 2.3 マイクロメートル以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の有機 EL パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置に係り、特に高精細かつ生産性に優れた有機 EL パネルとその製造方法に関する。

【0002】

有機 EL パネルは、電流駆動される有機 EL 素子を 2 次元に配置して画像を表示するものである。有機 EL 素子は、通常、透明基板上に正孔輸送層、正孔注入層、発光層、電子注入層、電子輸送層などの有機材料の積層構造を有し、この積

層構造を挟持して電流を流すための透明電極を形成して構成される。より具体的には、透明基板上に画素毎に形成した第1電極（通常は陽極）の上に正孔輸送層、正孔注入層、発光層、電子注入層、電子輸送層を積層し、その上を第2電極（通常は陰極）で覆って第1電極と第2電極の間に電流を流し、その発光輝度を電流密度で制御する容量性の表示素子であり、このような有機EL素子を2次元に配置して表示装置すなわち有機ELパネルを構成する。この有機ELパネルに駆動回路等の機能部品を組み合わせる画像表示装置が構成される。この有機ELパネルには、複数の第1電極と複数の第2電極を交差させて各交差部に画素を形成するパッシブ・マトリクス型と、画素毎に薄膜トランジスタ等のアクティブ素子を設け、このアクティブ素子で駆動される第1電極を持つアクティブ・マトリクス型があるが、解像度や高速表示が可能なアクティブ・マトリクス型が主流となっている。以下では、アクティブ・マトリクス型について説明する。

【0003】

【従来の技術】

透明基板上に形成する上記各層は、所謂メタルマスクと呼ばれる蒸着マスクを用いて形成される。従来、有機ELパネル形成用のメタルマスクは、例えば特許文献1に記載のように、次のような手順で製作される。すなわち、

先ず、金属板上に複数の貫通開口を有する第1レジストパターンを形成し、この第1レジストパターンの上記貫通開口を介してエッチング処理を行い、金属板に複数の貫通開口を形成する。その後、第1レジストパターンを除去した金属板上に複数の貫通開口の各々の周りの所定幅の金属縁部を各々が露出せしめる複数の第2貫通開口を有する第2レジストパターンを形成し、第2レジストパターンの上記第2貫通開口を介してエッチング処理を行い、複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部とマスク本体部の周囲に位置する当該マスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とを形成する。そして、第2レジストパターンを除去することでメタルマスクを得る。

【0004】

有機ELパネルは、アクティブ素子（以下、薄膜トランジスタとして説明する）とこのアクティブ素子で駆動される第1の電極を有する透明基板上に上記した

メタルマスクを用いて所要の有機EL構成層を順次成膜して積層構造とし、最上層に前記第1の電極に対して対極となる第2の電極を被覆して構成される。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-237072号公報（第2-6頁、第2図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

有機ELパネルを製造するための上記従来のメタルマスクの製作技術は、パターンの貫通開口部を二段階のエッチング、または二段階の電鍍により形成するものであり、エッチングの場合は第一段階のエッチングにおいて、貫通開口寸法が一般的に被エッチング板材の板厚より小さくするのは困難である。また、電鍍の場合では開口部の断面形状を制御するのが困難で、斜め方向からの蒸着に有利な傾斜角度を付与することが難しく、有機EL素子の画素パターンの高精細化及び高性能化が困難である。さらに、第二段階目の析出工程に多くの時間を要するために、メタルマスクの生産性を上げることは難しい。そのため、このようなメタルマスクを用いた有機ELパネルの製造コストの低減には限界があり、製造される有機ELパネルの製作精度の向上が制限されてしまい、高精細、高品質の有機ELパネルを得ることが困難であった。

【0007】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決して、簡単な構成で信頼性が高く、機械的強度を有し、高性能な有機EL素子形成用のメタルマスクを用いて製造した高精細かつ高品質の有機EL表示パネルとその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を解決するため、本発明は、透明基板上に、電流を流すために必要な第1の透明電極および第2の透明電極の間に、正孔輸送層、正孔注入層、発光層、電子注入層、電子輸送層を積層した有機ELパネルを次のようにして製作したメタルマスクを用いる点に特徴を有する。すなわち、

本発明に係る有機EL素子形成用のメタルマスクは複数の金属層から構成されており、有機EL素子を形成する有機ELパネルを構成するガラス等の透明基板側の金属層の材質と発光層材料を構成する有機発光層、電子注入層、電子輸送層の少なくとも一つの供給源側（蒸着材料の供給源側）の金属層の材質が異なり、透明基板側の層以外の少なくとも一つの金属層が磁性材の厚板（バルク材）で構成され、透明基板側の金属層の開口面積が有機EL素子の発光層材料の供給源側の金属層の開口面積と等しいか、あるいは小さくされている。

【0009】

また、本発明に係る有機EL素子形成用のメタルマスクは、発光層材料の供給源側の金属層の開口部の断面が30度以上85度以下の傾斜角度を有し、有機EL素子の透明基板側の金属層の厚さが発光層材料の供給源側の金属層の厚さより薄く、発光層材料を供給源側の金属層の開口部の縦寸法または横寸法のいずれか小さい方が5マイクロメートル以上50マイクロメートル以下であり、透明基板側の金属層の開口部が有機EL素子の画素一つひとつに対応した縦寸法及び横寸法となっている。さらに、発光層材料の供給源側の金属層の開口部は、複数の画素を合わせた縦寸法とされ、透明基板側の金属層はアディティブ法で形成され、発光層材料の供給源側の金属層はサブトラクティブ法により形成される。

【0010】

また、本発明に係る有機EL素子形成用のメタルマスクは、上記とは別の手段として透明基板側の金属層及び発光層材料の供給源側の金属層とし、金属粉体をレーザーにて逐次焼結して所定形状を積層することにより形成される。さらに別の手段として、透明基板側の金属層及び発光層材料の供給源側の金属層とし、金属板を微細放電加工法による除去加工で所定形状に形成される。

【0011】

以上のことにより簡単な構成で製作された有機EL素子形成用のメタルマスクは信頼性が高く、生産性に優れ、このマスクを用いることで高精細かつ高品質の有機ELパネルを得ることができる。

【0012】

本発明の代表的な構成を記述すれば、次のとおりである。すなわち、アクティ

ブ素子で駆動される第1の電極層が画素毎に複数形成され、前記画素毎に前記第1の電極層を露呈する矩形開口を有して前記第1の電極層上に形成された絶縁層を具備した透明基板と、前記開口における前記第1の電極上に前記複数の画素毎に順次積層形成された正孔輸送層および正孔注入層と、前記正孔注入層の上層に画素毎に形成された有機発光層と、前記有機発光層の上層に順次積層形成された電子注入層および電子輸送層と、前記複数の画素の前記電子輸送層を共通に覆って形成された第2の電極層とを有する有機ELパネルを製造する本発明の製造方法が、

前記有機発光層、有機発光層、電子注入層および電子輸送層の少なくとも一つは、前記透明基板の前記絶縁層と密着した多層メタルマスクを介して蒸着材料を蒸着することで形成される。

【0013】

そして、前記多層メタルマスクが、前記透明基板側の金属層の材質と前記蒸着材料の供給源側の金属層の材質とで異なり、前記透明基板側の層以外の少なくとも一つの金属層が磁性材の厚板で構成され、前記透明基板側の金属層の開口面積が前記蒸着材料の供給源側の金属層の開口面積と等しいか、あるいは小さいことを特徴とする。

【0014】

また、前記多層メタルマスクは、その前記蒸着材料の供給源側の金属層の開口部の内壁が30度以上85度以下の傾斜角度を有して当該蒸着材料の供給源側に漏斗状に開放していることを特徴とする。

【0015】

さらに、前記多層メタルマスクは、その前記透明基板側の金属層の厚さが前記蒸着材料の供給源側の金属層の厚さより薄いことを特徴とする。

【0016】

そして、前記多層メタルマスクは、その前記透明基板側の金属層の開口が前記画素一つひとつに対応した縦寸法及び横寸法を有し、前記蒸着材料の供給源側の金属層の開口部が複数の画素を共通に含む縦寸法を有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明による有機ELパネルは、アクティブ素子で駆動される第1の電極層が画素毎に複数形成され、前記画素毎に前記第1の電極層を露呈する矩形開口を有して前記第1の電極層上に形成された絶縁層を具備した透明基板と、

前記開口における前記第1の電極上に前記複数の画素毎に順次積層形成された正孔輸送層および正孔注入層と、

前記正孔注入層の上層に画素毎に形成された有機発光層と、

前記有機発光層の上層に順次積層形成された電子注入層および電子輸送層と、

前記複数の画素の前記電子輸送層を共通に覆って形成された第2の電極層とを有し、

前記矩形開口の短辺が14マイクロメートル以下、長辺が42マイクロメートル以下であることを特徴とする。

【0018】

そして、前記矩形開口に形成される画素のピッチが当該矩形開口の長辺側で69マイクロメートル以下、短辺側で23マイクロメートル以下であることを特徴とする。

【0019】

なお、本発明は、上記の方法および構成、後述する実施の形態に開示した方法および構成に限るものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明するが、先ず有機EL素子形成用のメタルマスクとその製造方法について説明し、その後、このメタルマスクを用いて製造した有機ELパネルについて説明する。

【0021】

図1は本発明の有機EL素子形成用のメタルマスクの1実施例の構成を示す断面図である。図1に示すように、有機EL素子を形成するための本発明によるメタルマスク100は、アディティブ法のひとつである電鍍法によって形成された小さい開口部24Aを有する層26と、磁性体の厚板をサブトラクティブ法のひ

とつであるエッチング処理を行って形成された大きい開口部 55 を有する層 21 から構成されている。

【0022】

図 2 は本発明の有機 EL 素子に用いるメタルマスクの 1 実施例における一方の面の製造工程を示す概要図である。なお、以下における具体的数値はあくまで一例であることに留意されたい。このメタルマスクは、図 2 (a) に示すように、まず厚さ 30 マイクロメートルの 42 アロイ (42% ニッケル-鉄合金) 板 21 の両面にレジスト 22 を塗布する。そして、図 2 (b) に示すように 42 アロイ板 21 の片面 (図 2 では上面) に、小さな開口部 23 A を有する第一の露光用マスク 23 を密着させる。

【0023】

その後、図 2 (c) に示すように第一の露光用マスク 23 側から紫外線を照射して開口部 23 A に露呈されたレジスト 22 を露光し、これを現像することで非露光レジストを除去して有機 EL 素子パターン形成用のメタルマスクの開口を作成するための第一の凸形状 24 をパターンニングする (図 2 (d))。ここでのメタルマスクの形状は、最終的に有機 EL 素子の形状を規定する蒸着パターンと同じ形状となっている。

【0024】

次に、この第一の凸形状 24 を形成した 42 アロイ板 21 をニッケルイオンが含まれた溶液槽に入れ、そこに具備された陽極と前記レジストが両面に塗布された基材 21 との間に電流を流し、図 2 (e) に示すように基材板 21 の上記第一の凸形状 24 を形成した面にニッケル層 26 を電着する。

【0025】

これを過酸化水素水等のレジスト剥離液の浴液槽に浸漬し、レジストの第一の凸形状 24 および 42 アロイ板 21 の他の片面 (図 2 では下面) に塗布されていたレジスト 22 を剥離して除去する。これにより、図 2 (f) に示すように、42 アロイ板 21 と最終的に有機 EL 素子の形状を蒸着し得るパターンの開口部 24 A を有するニッケル層 26 とが一体化した基材 29 が得られる。

【0026】

なお、本実施例では、高精細な有機EL素子の画素パターンとして開口部24Aはスロット状であり、このスロット状の開口部24Aの短辺の寸法を14マイクロメートル、長辺の寸法を42マイクロメートルとした。一般の電着（または電鍍）においては、電着層の厚さ寸法を t とすると、開口部24Aの寸法の縦寸法及び横寸法いずれか小さい寸法を寸法 t 以下にすることはプロセス上困難である。そこで、本実施例では、高精細化のために14マイクロメートルと言った小さい開口とするために電着層の厚さを14マイクロメートルとした。

【0027】

このような寸法関係とすることで微細な有機EL素子パターンを形成するためのマスク開口を形成することができるが、この電着層のみの厚さ14マイクロメートルではマスクとしてのハンドリングが極めて困難でマスクが破損する可能性が高い。また、エッチングによる加工でも同様に、板厚と開口寸法の間に制約があり、微細な開口を形成しようとすれば極めて薄い基材を用いなければならない。しかし、一般的なマスクとして用いる基材には14マイクロメートルのような薄い材料がなく実現が困難である。したがって、エッチングによる14マイクロメートルのような微細開口部の形成は極めて難しい。しかし、本実施例では、ベースとなる42アロイ板を利用しているため以下に続く工程を経ることで強度的に不都合のない高精細のメタルマスクを形成することができる。

【0028】

図3は本発明の有機EL素子に用いるメタルマスクの1実施例におけるもう一方の面の製造工程を示す概要図であり、前記した一方の面と反対側の面に開口部を形成するプロセスを説明する工程図である。図4はレジスト露光用マスクを示す概要図、図5は本実施例の多層メタルマスクの断面拡大図である。先ず、前記の工程を経た42アロイ板21と小さな開口部24Aを有するニッケル層26とが一体化した基材29の小さな開口部24Aを有する面40およびその反対側の面41全体にレジスト43を図3(a)に示すように塗布する。そして、図3(b)に示すように小さな開口部24Aを有する面40の反対側の面41にマスク44を密着させ、図3(c)に示すように露光、現像処理を行う。

【0029】

ここで用いる第二の露光用マスク 44 は図 4 に示すようなストライプ形状パターン 49 を有するものとし、その短辺を 39 マイクロメートルとした。その長辺は前記開口部 24A と平行で中心が上下で一致している。そして、図 3 (d) に示すように非現像部のレジスト 43 を除去して、小さな開口部 24A を有する面 40 の反対側の面に第二の凸形状 45 を形成する。この状態で、エッチング処理によりレジストのない部分のエッチングを行い、図 3 (e) に示すような形状を作成する。この際に、エッチング条件を調節して、開口部 55 の内壁を約 60 度傾斜させた漏斗状断面とした。

【0030】

最後に、前記と同様のレジスト剥離液でレジスト 43 を除去して、図 3 (f) に示すような多層構造のメタルマスク 100 を得た。図 5 に完成した多層メタルマスク 100 の断面を拡大した図を示す。電着部分 101 (図 2 における参照符号 26 に相当) で高精細化に対応するための小さい開口を形成し、エッチング処理で大きな開口部 55 を形成した基材 102 (図 2 における参照符号 21 に相当) で強度を確保しつつ、蒸着物質を効率よく多層メタルマスク 100 内を通し、有機 EL 素子パターン部に均一に蒸着することができる構造となっている。

【0031】

なお、メタルマスクを製作する別の実施例として、前述したメタルマスク 100 を有機 EL 素子を形成する透明基板側の金属層及び発光層材料の供給源側の金属層として、金属粉体をレーザーにて逐次走査させ焼結して所定形状を積層する、いわゆる高速造形法を用いて形成する方法もある。

【0032】

さらに別の実施の形態では、有機 EL 素子を形成する透明基板側の金属層及び発光層材料の供給源側の金属層として、金属板を微細放電加工法による除去加工で所定形状を形成する方法もある。

【0033】

次に、前記したメタルマスクを用いた有機 EL 素子の製造方法について説明する。まず、ガラス等の透明基板に一般的な液晶パネルの製造に用いられる方法で薄膜トランジスタ (TFT) を形成する。その後、透明電極 (ITO) および絶

緑膜を順次、全面に成膜し、所望の精細度に応じた画素となるように絶縁膜に開口部を設けて、正孔輸送層及び正孔注入層を全面に蒸着する。

【0034】

次に、前記したメタルマスクを用い、上記絶縁膜の開口部分に3色（緑、青、赤）を塗り分けるような発光層の蒸着および電子輸送層や電子注入層等の蒸着を行う。この蒸着について図6、7、8を参照して具体的に説明する。図6は本発明による有機EL素子の緑色発光層等の蒸着に用いる多層メタルマスクと有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の概念図、図7は本発明の有機EL素子の青色発光層等の蒸着に用いる多層メタルマスクと有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の概念図、図8は本発明の有機EL素子の赤色発光層等の蒸着に用いる多層メタルマスクと有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の概念図である。

【0035】

なお、図6乃至図8において、図（a）は小さい開口部24Aと大きい開口部55を有する多層メタルマスクの平面図、図（b）は有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の平面図である。

【0036】

上記したメタルマスク100は3色（緑色、青色、赤色）ごとに作成する。図6に示した緑色発光層等の各層蒸着用の多層メタルマスク100（a）、青緑色発光層等の各層蒸着用の多層メタルマスク100（b）、赤緑色発光層等の各層蒸着用の多層メタルマスク100（c）を用いて、1色ずつ絶縁膜の開口部分110（a）、110（b）、110（c）にそれぞれ蒸着を行う。なお、1枚のマスクを用いて、1色蒸着した後に隣の色分だけマスクをずらして次の色の蒸着を行う方式でも良い。

【0037】

図9は本発明の多層メタルマスクを用いた発光層等の蒸着装置の概念図である。図9に示した蒸着装置は、蒸着槽301内にマグネット板302と蒸着源306を有している。マグネット板302は有機ELパネルと同等の板状であり、透明基板に薄膜トランジスタや第1の電極である陽極を形成した有機ELパネル3

04 をスペーサ 303 を介して設置し、その上にマスクフレーム 305 に支持した多層メタルマスク 100 を重ねてマグネット板 302 との間に電磁的に吸着固定する。この状態で、蒸着源 306 から発光層の材料を蒸着する。多層メタルマスク 100 は、その大きい開口部が蒸着源 306 に対向するように設置される。したがって、単位画素の発光層、電子輸送層等の蒸着領域は多層メタルマスク 100 の小さい開口部で規定され、当該小さい開口部の精細度に従って蒸着される。

【0038】

図 10 は本発明による多層メタルマスクを用いて形成する画素の配列例を示す平面図である。上記した多層メタルマスクを用いることで、図 10 に示すように、画素の形状を縦 42 マイクロメートル、横 14 マイクロメートルという微細な寸法にすることができ、画素ピッチとして、縦 69 マイクロメートル、横 23 マイクロメートルという高精細なパネル 200 を得ることができる。

【0039】

なお、本実施例では、蒸着法による形成方式を用いるものとして説明してきたが、別の実施例として、本発明による多層メタルマスクを用い、スプレーコーティング方式を用いて発光層を形成する方法を採用することもできる。さらに、別の実施例として、本発明による多層メタルマスクを用い、印刷方式で発光層を形成する方法を採用することもできる。そのような各種方式のいずれかによって発光層を形成した後、電子輸送層も発光層と同じ蒸着等の方法で行う。

【0040】

そして、全面に電子注入層を蒸着する。次に、第 2 の電極としての陰極をアルミ蒸着して成膜を終了する。その後、乾燥剤を内蔵したガラスやプラスチック等の封止缶によってパネルを封止し、セルごとに切断してパネル 201 が完成となる。

【0041】

以上の実施例における多層メタルマスクは 2 層構造であるが、これに限るものではなく、蒸着材料の供給源側の金属層を 2 枚または 3 枚以上の板材を貼り合わせたものとし、上記と同様の手段で大きい開口を形成することもできる。

【0042】

図11は本発明により製造された有機ELパネルを組み込んだ高精細有機EL画像表示装置例の説明図である。参照符号201は前記した多層メタルマスクを用いて製造した有機ELパネルを示し、この有機ELパネルと駆動回路等の各種回路部品を筐体202に組み込んで、高精細画像表示装置205を構成している。

【0043】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、簡単な構成で信頼性が高く、高性能な有機EL素子形成用メタルマスクを得ることができる。またこの多層メタルマスクを用いて発光層等を形成することで高精細な有機ELパネルを得ることができ、この有機ELパネルを組み込むことで高品質の有機EL画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の有機EL素子形成用のメタルマスクの1実施例の構成を示す断面図である。

【図2】

本発明の有機EL素子に用いるメタルマスクの1実施例における一方の面の製造工程を示す概要図である。

【図3】

本発明の有機EL素子に用いるメタルマスクの1実施例におけるもう一方の面の製造工程を示す概要図である。

【図4】

レジスト露光用マスクを示す概要図である。

【図5】

本発明の実施例にかかる多層メタルマスクの断面拡大図である。

【図6】

本発明による有機EL素子の緑色発光層等の蒸着に用いる多層メタルマスクと

有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の概念図である。

【図 7】

本発明の有機EL素子の青色発光層等の蒸着に用いる多層メタルマスクと有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の概念図である。

【図 8】

本発明の有機EL素子の赤色発光層等の蒸着に用いる多層メタルマスクと有機ELパネルを構成する透明基板の絶縁膜の開口部分の概念図である。

【図 9】

本発明の多層メタルマスクを用いた発光層等の蒸着装置の概念図である。

【図 10】

本発明による多層メタルマスクを用いて形成する画素の配列例を示す平面図である。

【図 11】

本発明により製造された有機ELパネルを組み込んだ高精細有機EL画像表示装置例の説明図である。

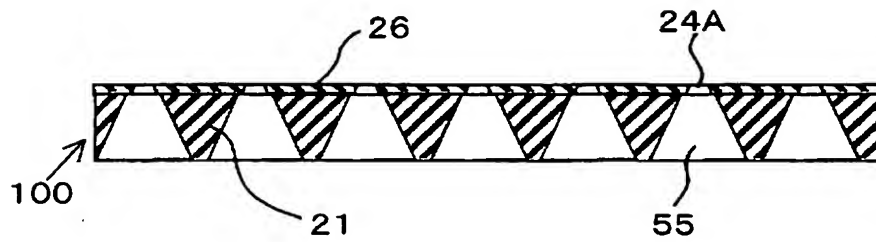
【符号の説明】

21・・・42アロイ板、22・・・レジスト、23・・・第一の露光用マスク、24・・・第一の凸形状、29・・・基材、44・・・第二の露光用マスク、45・・・第二の凸形状、49・・・ストライプ形状パターン、100・・・多層メタルマスク、201・・・有機ELパネル、205・・・高精細有機EL画像表示装置、301・・・蒸着槽、302・・・マグネット板、303・・・スペーサ、304・・・有機ELパネル、305・・・マスクフレーム、306・・・蒸着源。

【書類名】 図面

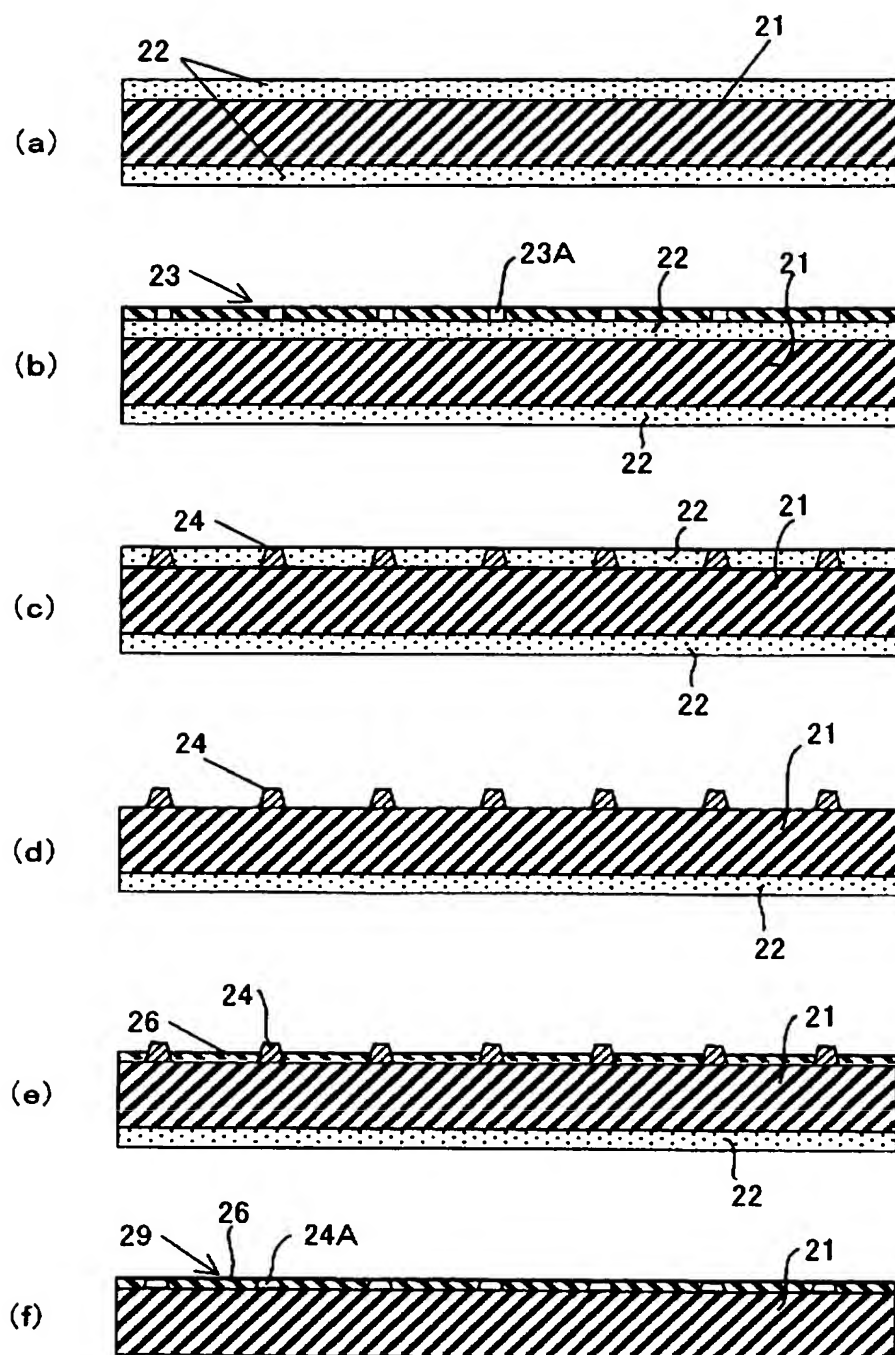
【図 1】

図 1

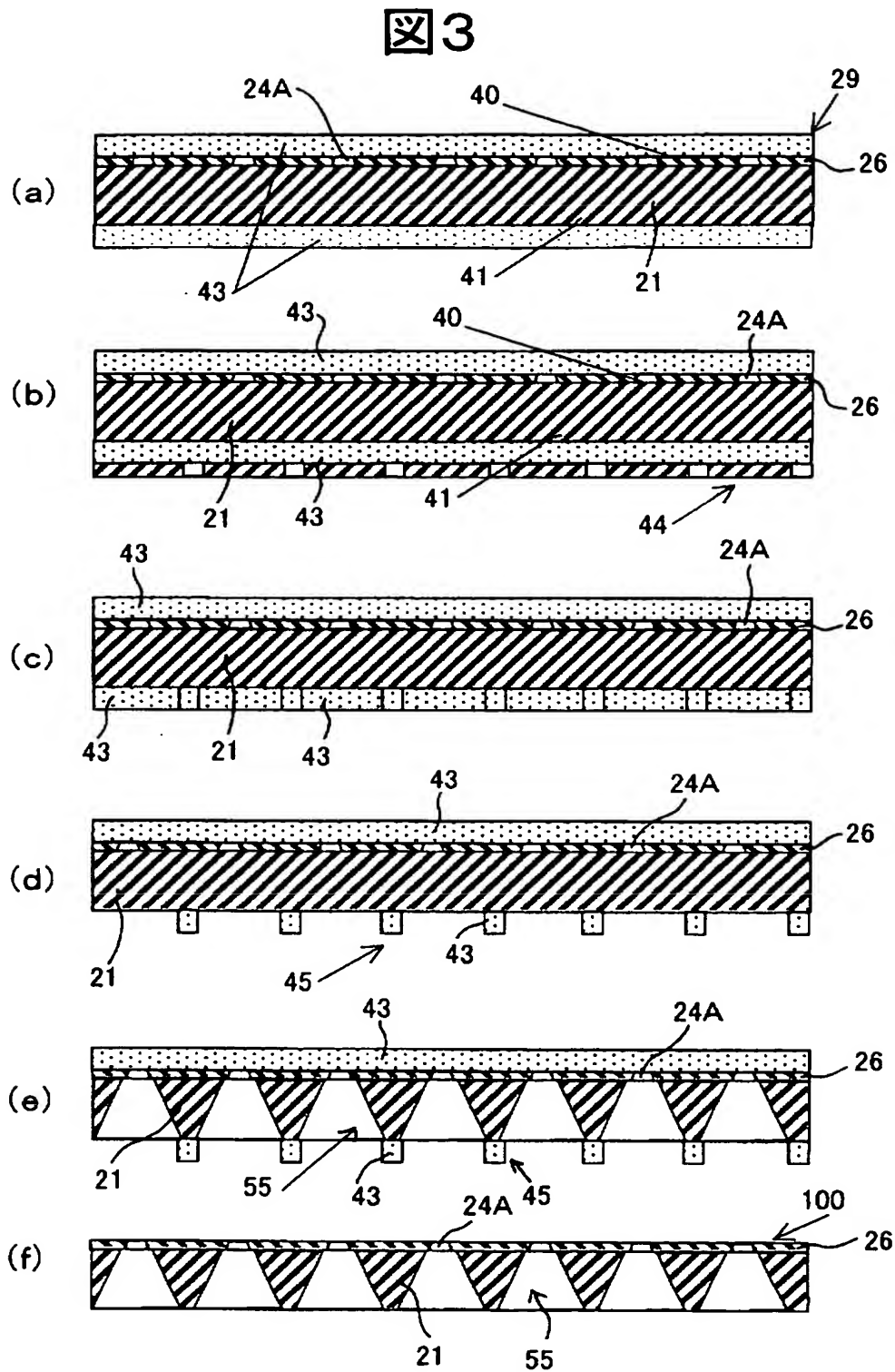


【図 2】

図 2

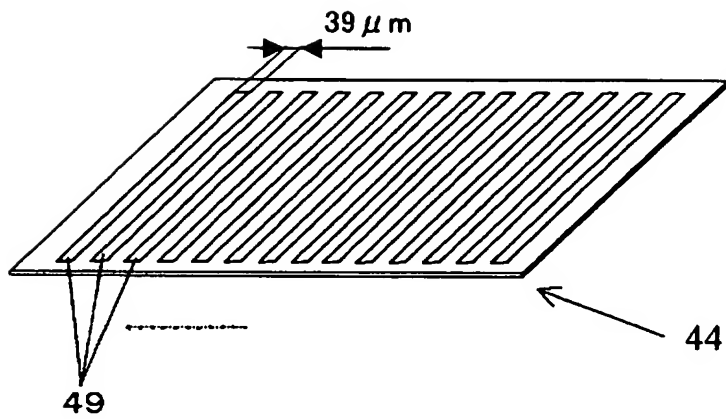


【図 3】



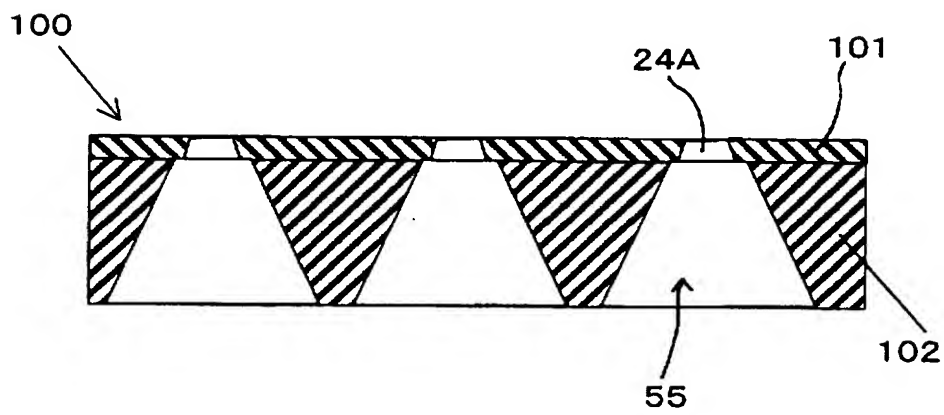
【図 4】

図 4



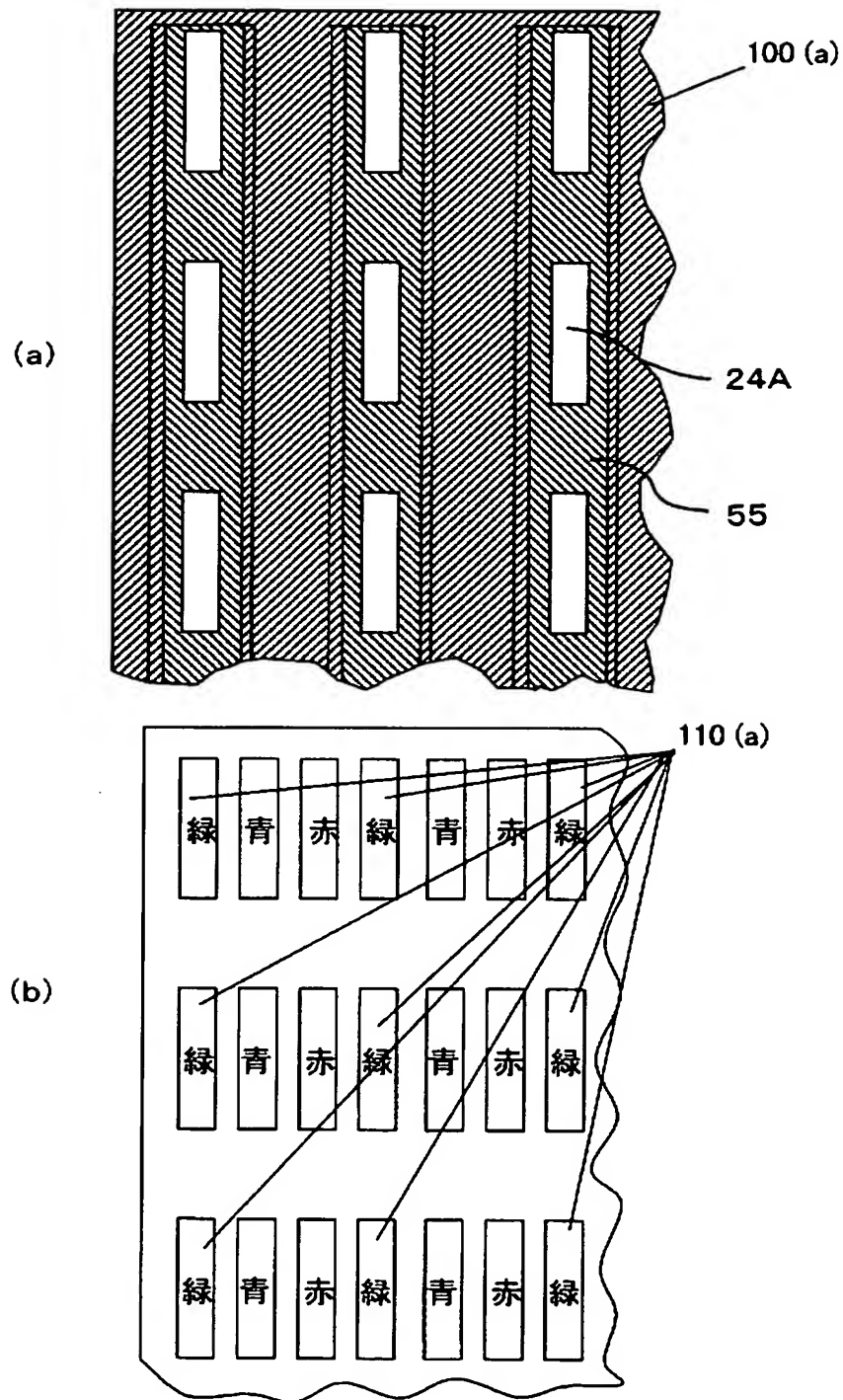
【図 5】

図 5



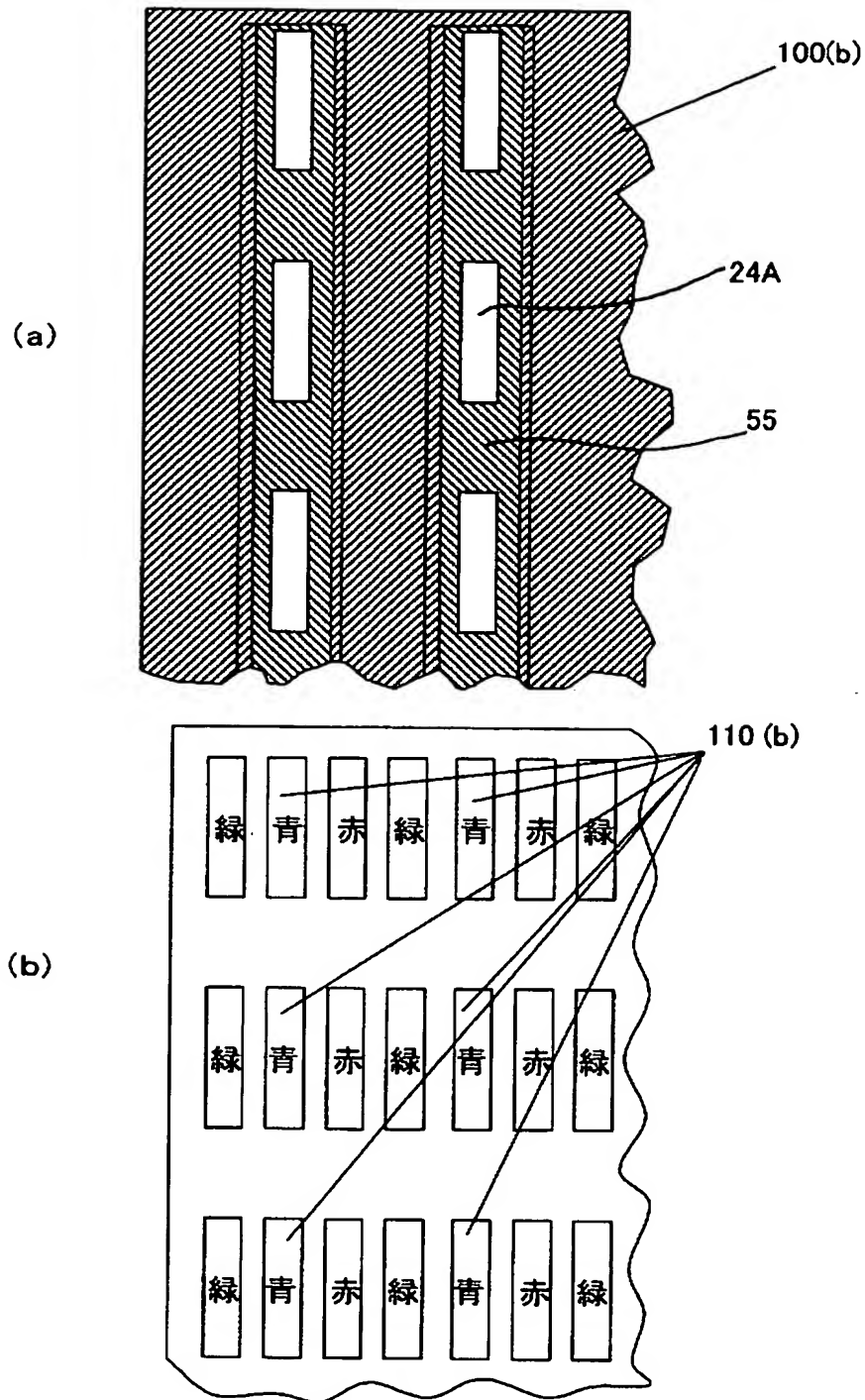
【図 6】

図 6



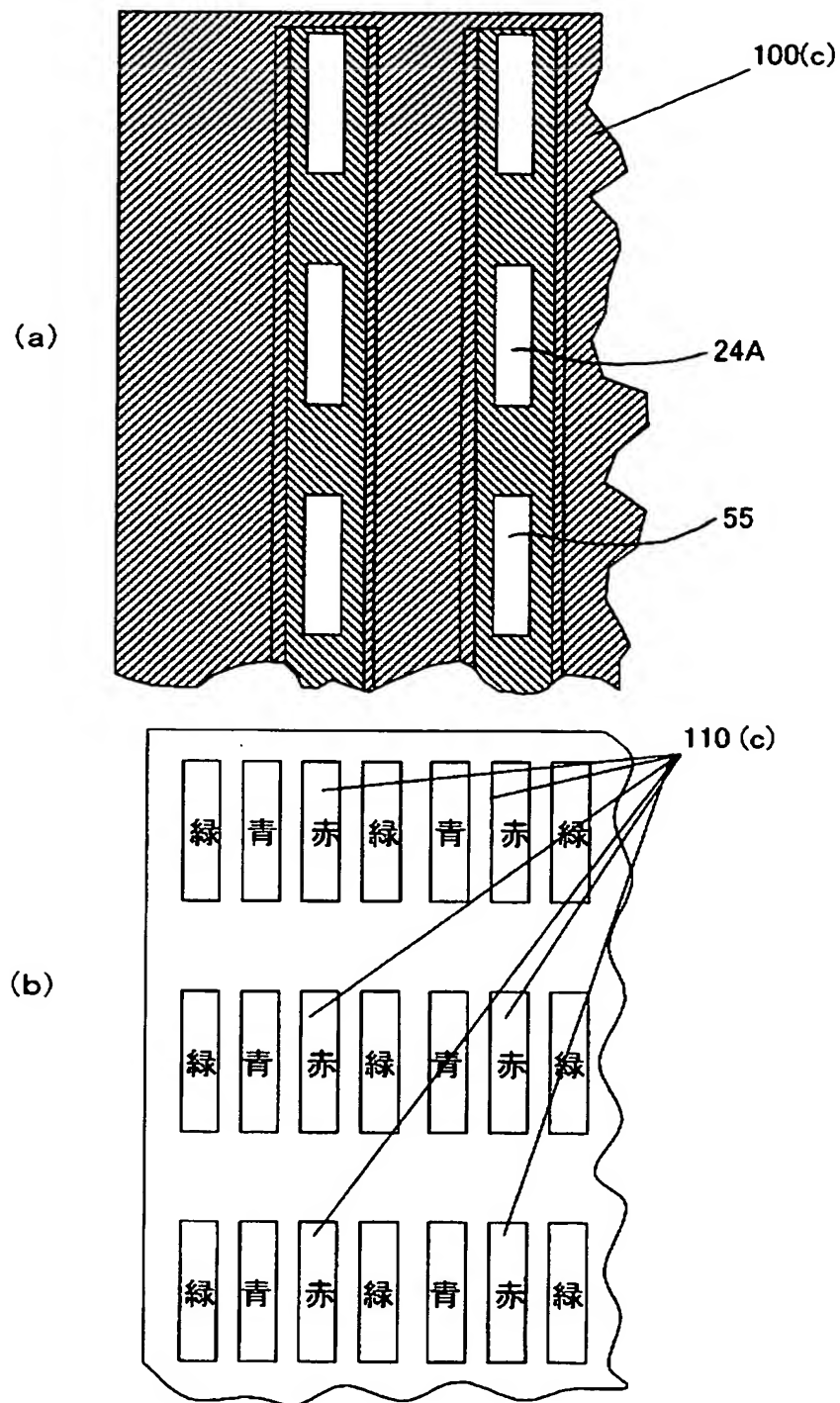
【図 7】

図 7



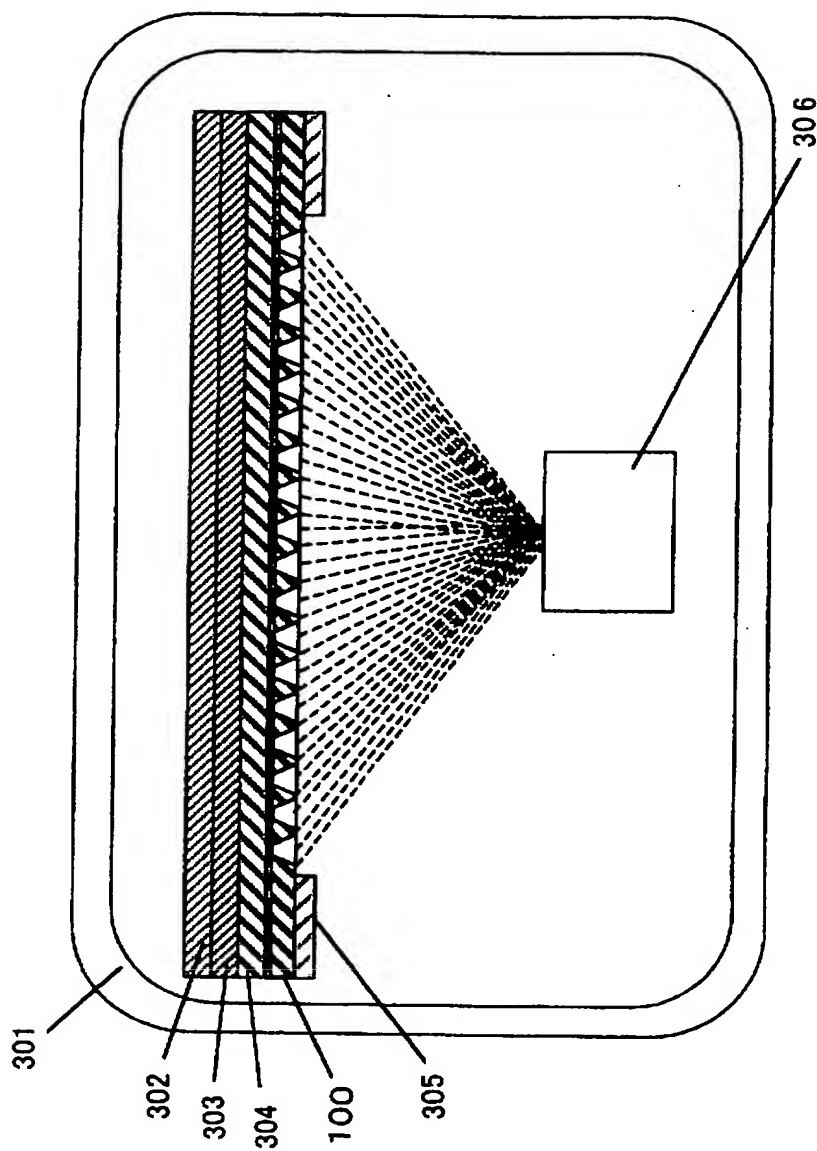
【図 8】

図 8



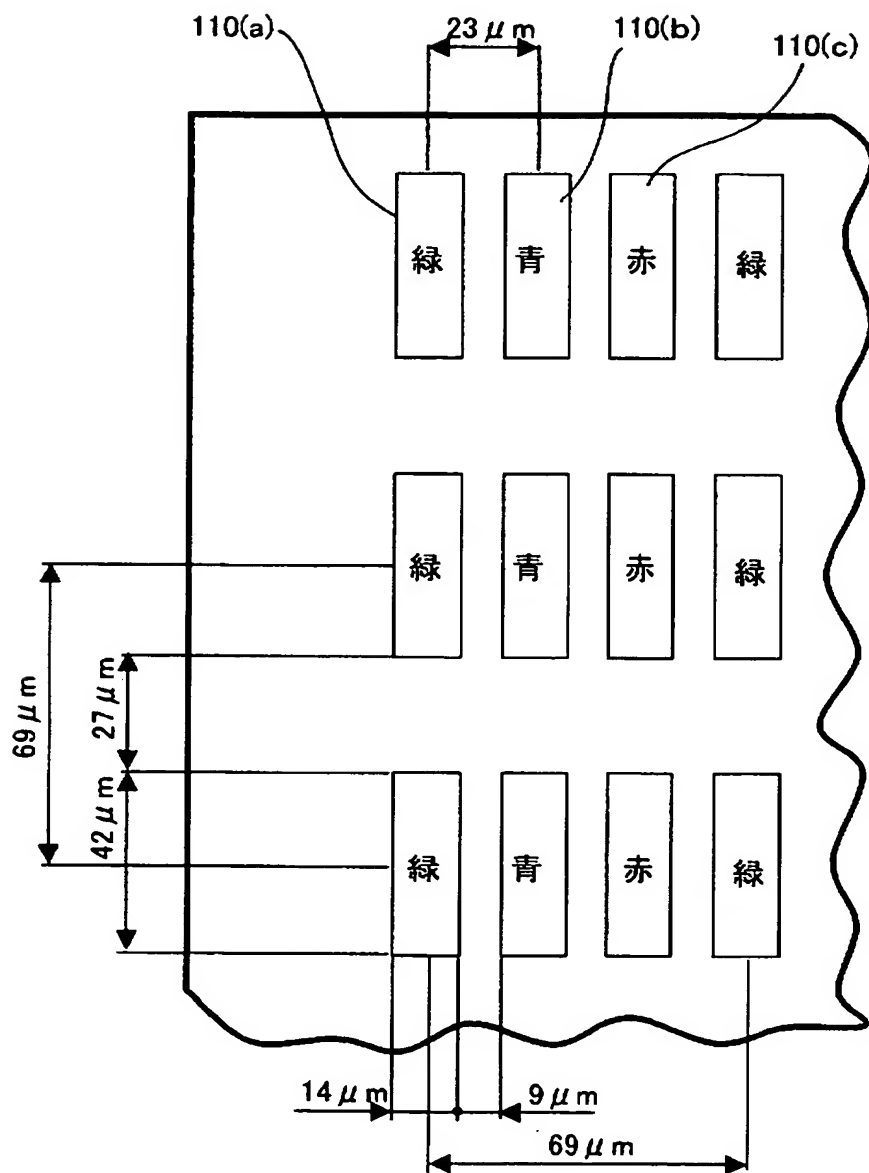
【図 9】

図 9



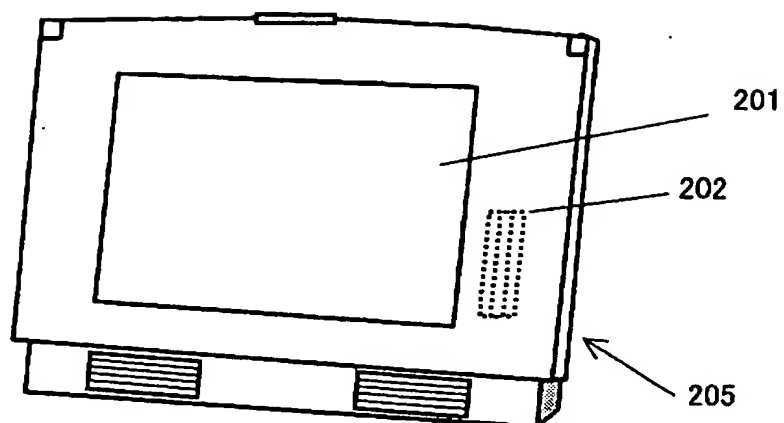
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

高精細かつ機械的強度を有するメタルマスクとこのメタルマスクを用いて高品質の有機 E L パネルを得る。

【解決手段】

小さい開口部 2 4 A を有する金属層 2 6 と、磁性体のバルク基材をサブトラクティブ法のひとつであるエッチング処理を行って形成された大きい開口部 5 5 を有する金属層 2 1 から構成した多層メタルマスク 1 0 0 を用い、小さい開口部を有機 E L パネルを構成する透明基板側に密着させ、大きい開口部側から発光層等を蒸着して有機 E L パネルを形成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 3 1 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所

特願 2 0 0 3 - 0 0 3 1 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 3 5 6 5 2 8]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地

氏 名

株式会社 日立ディスプレイズ